



NUMERO DE PUBLICATION : 1004688A3

NUMERO DE DEPOT : 9100262

Classif. Internat.: C25B

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

Date de délivrance : 12 Janvier 1993

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 20 Mars 1991 à 10h50
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : SOLVAY (Société Anonyme)
rue du Prince Albert 33, B-1050 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : ANTHOINE Paul, SOLVAY - Département Prop. Indus., Rue de Ransbeek, 310 - 1120 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : ELECTRODE BIPOLAIRE POUR ELECTROLYSEUR DU TYPE SERIE ET ELECTROLYSEUR DU TYPE SERIE.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 12 Janvier 1993
PAR DELEGATION SPECIALE :

Electrode bipolaire pour électrolyseur du
type série et électrolyseur du type série.

L'invention concerne les électrolyseurs du type série, à électrodes bipolaires.

Elle concerne plus particulièrement une électrode bipolaire destinée à de tels électrolyseurs.

5 Les électrolyseurs du type série sont généralement constitués d'une succession de cellules d'électrolyse élémentaires séparées par des électrodes bipolaires. Chaque cellule élémentaire comprend une anode et une cathode, et chaque électrode bipolaire comprend une paroi commune à deux cellules élémentaires
10 contiguës et porte l'anode d'une de ces deux cellules et la cathode de l'autre cellule. A cet effet, la paroi commune précitée est habituellement formée de deux plaques en métaux différents, soudées l'une à l'autre. Dans le cas d'électrolyseurs utilisés pour l'électrolyse de solutions aqueuses de
15 chlorure de sodium, la plaque portant l'anode est généralement en titane, l'autre plaque étant en fer, en acier, en nickel ou en un alliage de ces métaux. La présence d'une plaque en titane soudée à une plaque en métal différent peut conduire à des difficultés dans l'exploitation de l'électrolyseur. Ces difficultés
20 sont liées à la génération d'hydrogène atomique sur la cathode au cours de l'électrolyse ; une partie de l'hydrogène atomique migre à travers les plaques de la paroi commune et forme de l'hydrure de titane au sein de la plaque de titane, ce qui a pour résultat de fragiliser celle-ci. Par ailleurs, de l'hydrogène moléculaire
25 risque de se former à la jonction des plaques de la paroi métallique, conduisant à des tensions mécaniques internes susceptibles de fissurer les plaques ou de rompre localement le joint de soudure assurant leur jonction.

Pour remédier à cet inconvénient, on a proposé d'interposer
30 entre les deux plaques, une feuille en un matériau barrière ayant

la propriété de s'opposer à une migration de l'hydrogène atomique jusqu'à la plaque en titane. Pour le matériau barrière, on propose le tungstène, le zinc, le bore, le silicium, le cadmium, le carbone, le germanium et l'aluminium (brevet BE-A-815411).

- 5 Bien qu'elle remédie à la formation d'hydrure de titane, cette solution n'évite pas la formation de poches d'hydrogène moléculaire à la jonction de la plaque cathodique et de la feuille en matériau barrière.

- On a aussi songé à maintenir un écartement entre les deux plaques de la paroi verticale, de manière à ménager une chambre verticale pour l'évacuation de l'hydrogène après sa migration à travers la plaque portant la cathode (brevet US-A-4088551). Dans cet assemblage connu la liaison électrique entre les deux plaques de la paroi verticale commune aux deux cellules est
- 10 assurée au moyen de plots métalliques répartis à intervalles sur la superficie des plaques et soudés à celles-ci. Cette électrode bipolaire présente le double désavantage d'avoir une résistance électrique globale élevée et d'engendrer, en cours d'utilisation dans un électrolyseur, une distribution hétérogène du courant
- 15 électrique sur la surface des plaques.

- Dans le brevet GB-A-2027053, on dispose les deux plaques de l'électrode de part et d'autre d'un bloc de graphite poreux, on interpose un film en un matériau polymérique entre le bloc de graphite et chacune des plaques et on comprime l'assemblage pour
- 20 solidariser le bloc en graphite aux plaques. L'électrode bipolaire ainsi obtenue présente une conductibilité électrique médiocre. Sa construction est par ailleurs compliquée.

- Les électrodes bipolaires connues qui viennent d'être décrites présentent la particularité commune d'impliquer des
- 30 opérations de soudage ou de collage, ce qui complique leur construction et grève leur prix. Leur démontage pour remplacer des composants défectueux de l'électrode, par exemple pour régénérer un revêtement actif sur l'anode en titane, est difficile voire impossible dans la majorité des cas.

- 35 L'invention remédie aux inconvénients précités en fournissant une électrode bipolaire de conception nouvelle, qui

concilie une faible résistance électrique, un échappement efficace d'un gaz migrant à l'intérieur de la paroi commune de l'électrode bipolaire et une construction simplifiée permettant un assemblage et un désassemblage rapides et faciles de la paroi commune de l'électrode bipolaire.

En conséquence, l'invention concerne une électrode bipolaire pour cellule d'électrolyse, comprenant deux plaques métalliques disposées parallèlement vis-à-vis l'une de l'autre et reliées l'une à l'autre par un organe de couplage électrique, l'une des plaques portant une anode et l'autre plaque portant une cathode ; selon l'invention, l'organe de couplage électrique comprend une masse solide, conductrice de l'électricité, maintenue sous pression entre les deux plaques et susceptible de fluer entre ces plaques lorsque la température qui y est atteinte par effet Joule excède une valeur critique prédéterminée.

Dans l'électrode selon l'invention, les deux plaques métalliques et la masse solide constituent la paroi commune précitée de l'électrode bipolaire. L'anode et la cathode peuvent être constituées, au moins en partie, par les plaques, ou bien elles peuvent comprendre des éléments métalliques, par exemple des tôles, fixés aux plaques comme suggéré dans le brevet US-A-4088551. Les plaques doivent être réalisées en un matériau conducteur de l'électricité et susceptible de résister aux conditions mécaniques, thermiques et chimiques régnant normalement dans les électrolyseurs auxquels elles sont destinées. Par exemple, lorsqu'elles sont destinées à des électrolyseurs pour l'électrolyse de solutions aqueuses de chlorure de sodium, la plaque portant l'anode peut être réalisée en un métal filmogène sélectionné parmi le titane, le tantale, le niobium, le zirconium et le tungstène et la plaque portant la cathode peut être réalisée en une matière sélectionnée parmi le fer, le nickel, le cobalt et les alliages de ces métaux. Dans le cas où la plaque en métal filmogène constitue une partie au moins de l'anode, cette plaque est recouverte, sur une partie au moins de sa superficie, d'un revêtement conducteur de l'électricité, présentant une faible surtension à l'oxydation des ions chlorure. Ce

revêtement peut être par exemple sélectionné parmi les métaux du groupe du platine (platine, ruthénium, rhodium, palladium, iridium, osmium), les alliages de ces métaux et leurs oxydes ; il peut avantageusement comprendre des cristaux mixtes d'oxyde de métal du groupe du platine et d'oxyde de métal filmogène.

Les deux plaques de l'électrode bipolaire sont disposées en regard l'une de l'autre et appliquées sous pression contre une masse solide, conductrice de l'électricité, qui est disposée entre elles. La masse solide présente la particularité de fluer dès que sa température atteint une valeur critique, celle-ci étant le résultat d'un échauffement de ladite masse par l'action combinée d'un effet Joule et de la pression exercée sur cette masse par les plaques. Pendant l'utilisation normale de l'électrode bipolaire dans un électrolyseur fonctionnant dans des conditions nominales, la chaleur dégagée par effet Joule est insuffisante pour atteindre la température critique dans la masse solide, de sorte que celle-ci est indéformable. Dès qu'une poche de gaz vient à s'interposer entre ladite masse et l'une au moins des plaques, la résistance électrique globale de l'électrode croît en fonction du volume de la poche de gaz, et la chaleur dégagée par effet Joule dans la masse solide croît proportionnellement jusqu'à une valeur pour laquelle la température de la masse solide égale la valeur critique précitée. A cette température, la masse solide flue et se déforme sous l'action de la pression exercée par les plaques, permettant à la poche de gaz de s'échapper ; il en résulte une diminution immédiate de la résistance de l'électrode et une diminution correspondante de sa température qui retombe ainsi sous la valeur critique. La masse solide conductrice de l'électricité remplit dès lors une double fonction : d'une part, elle sert à assurer une liaison électrique entre les deux plaques ; d'autre part, elle assure une évacuation des poches de gaz qui viendraient à se former entre les plaques métalliques et la masse solide. Toutes autres choses égales, le choix de la masse solide dépend de la température de fluage de celle-ci, qui est elle-même définie en fonction des caractéristiques constructives de l'électrode (notamment des dimensions des

plaques et de leur résistivité électrique) et des conditions normales d'utilisation pour lesquelles elle est prévue (notamment la densité de courant électrique et la température régnant dans l'électrolyseur). D'une manière générale, dans le cas d'élec-
5 trodes bipolaires destinées à l'électrolyse de solutions aqueuses, on suggère de sélectionner une masse solide dont la température de fluage se situe entre 75 et 200°C, les températures comprises entre 100 et 150°C étant les plus appropriées. Par ailleurs, la température critique étant atteinte, l'échap-
10 pement d'une poche de gaz de la masse solide va dépendre de divers paramètres (viscosité de la masse solide, masse volumique de la masse solide, densité du gaz, volume de la poche de gaz, pression exercée par les plaques sur la masse solide). On préconise de choisir une pression comprise entre 1000 et 3000 MPa
15 à la température critique, les valeurs comprises entre 1500 et 2000 MPa étant les plus appropriées.

La masse solide interposée entre les deux plaques peut être une masse métallique ou une masse d'un polymère thermoplastique contenant une matière de charge conductrice de l'électricité, par
20 exemple des particules métalliques ou des fibres de carbone.

Dans une forme de réalisation particulière de l'électrode selon l'invention, on met en oeuvre une masse métallique dont la température de fusion égale la température critique précitée. Dans cette forme de réalisation de l'électrode selon l'invention,
25 la masse solide doit être enfermée dans un réceptacle solidarisé aux plaques et destiné à retenir la masse lorsque celle-ci est à l'état fondu.

On préfère, conformément à une autre forme de réalisation de l'invention, mettre en oeuvre une masse solide qui, à la tempé-
30 rature critique précitée, flue à l'état pâteux. Le plomb et les alliages de plomb constituent des exemples de masses solides utilisables dans cette forme de réalisation de l'électrode selon l'invention.

Dans l'électrode bipolaire selon l'invention, les deux
35 plaques doivent être solidarisées à un bâti commun ou l'une à l'autre, de manière comprimer la masse solide entre elles. A cet

effet, dans une forme de réalisation préférée de l'électrode selon l'invention, les deux plaques sont reliées entre elles par des tirants maintenus sous tension. Dans cette forme de réalisation, les tirants peuvent être des barreaux métalliques soudés aux plaques. On préfère toutefois faire usage d'un assemblage par boulons et écrous.

L'électrode bipolaire selon l'invention présente l'avantage appréciable de pouvoir être démontée et remontée facilement et rapidement, lorsqu'il s'avère par exemple nécessaire de remplacer une anode ou une cathode défectueuse. Elle présente par ailleurs la particularité avantageuse de s'accommoder de tolérances moins sévères pour ce qui concerne l'usinage des plaques et de la masse solide ; en effet, lors de la première mise en service d'une électrode présentant des imperfections importantes dans le contact entre les plaques et la masse solide, ces imperfections occasionnent une hausse momentanée de la résistance électrique et un fluage concomitant de la masse solide qui vient compenser lesdites imperfections.

L'électrode selon l'invention est spécialement destinée à l'équipement des électrolyseurs du type série, à électrodes bipolaires.

L'invention concerne dès lors également un électrolyseur du type série comprenant une succession de cellules d'électrolyse élémentaires séparées par des électrodes bipolaires conformes à l'invention, lesdites électrodes bipolaires comprenant chacune deux plaques métalliques verticales, qui sont disposées vis-à-vis l'une de l'autre, de part et d'autre d'une masse solide, conductrice de l'électricité, maintenue sous pression entre les deux plaques et susceptible de fluer entre ces plaques lorsque la température qui y est atteinte par effet Joule excède une valeur critique prédéterminée, l'une des plaques portant une anode d'une des cellules élémentaires et l'autre plaque portant une cathode de la cellule élémentaire voisine.

Dans l'électrolyseur selon l'invention, les deux plaques de chaque électrode bipolaire et la masse solide située entre elles constituent une paroi commune à deux cellules d'électrolyse

élémentaires consécutives.

L'électrolyseur selon l'invention est spécialement adapté aux procédés d'électrolyse de solutions aqueuses d'halogénures de métaux alcalins, notamment de chlorure de sodium ou de potassium.

5 Il trouve une application intéressante pour la production d'hydrogène et de solutions aqueuses de chlorate de sodium par électrolyse de solutions aqueuses de chlorure de sodium. Il trouve une autre application intéressante pour la production de chlore, d'hydrogène et de solutions aqueuses d'hydroxyde de sodium par électrolyse de solutions aqueuses de chlorure de sodium. Dans cette autre application de l'électrolyseur selon l'invention, chacune des cellules d'électrolyse élémentaires est divisée en deux chambres d'électrolyse, respectivement anodique et cathodique, par un diaphragme perméable aux gaz et aux électrolytes ou par une membrane sélectivement perméable aux cations.

Des particularités et détails de l'invention vont apparaître au cours de la description suivante des dessins annexés, qui représentent des formes de réalisation de l'électrode bipolaire et de l'électrolyseur selon l'invention.

- 20 - La figure 1 est une vue en élévation d'une forme de réalisation particulière de l'électrode bipolaire selon l'invention ;
- La figure 2 est une vue en plan de l'électrode bipolaire de la figure 1 ;
- La figure 3 montre, en section verticale longitudinale avec arrachements partiels, une forme de réalisation de l'électrolyseur selon l'invention ;
25 - La figure 4 est une vue analogue à la figure 1, d'une électrode bipolaire de l'électrolyseur de la figure 3, en cours de fonctionnement.

30 Dans ces figures, les mêmes notations de référence désignent des éléments identiques.

L'électrode bipolaire représentée aux figures 1 et 2 comprend deux plaques métalliques parallèles 1 et 2 disposées de part et d'autre d'une masse métallique 3 solide à la température ambiante. La plaque 1 est en titane et porte une anode
35 constituée d'une série de tôles parallèles 4 soudées

perpendiculairement à la plaque 1. Les tôles 4 sont en titane et portent un revêtement formé de cristaux mixtes d'oxyde de ruthénium et d'oxyde de titane. La plaque 2 est en acier et porte une cathode constituée d'une série de tôles parallèles 5 en
5 acier, soudées perpendiculairement à la plaque 2. Les deux plaques 1 et 2 sont reliées entre elles par des tirants 6. Ceux-ci ont pour fonction d'appliquer les plaques 1 et 2 contre la masse métallique 3 en exerçant sur celle-ci une pression définie. La fixation des tirants 6 aux plaques 1 et 2 peut être
10 réalisée par tout moyen adéquat, capable de résister à la traction imposée pour que les plaques 1 et 2 exercent la pression voulue sur la masse métallique 3, par exemple une pression comprise entre 1500 et 2500 MPa. A cet effet, la fixation des tirants 6 aux plaques 1 et 2 peut être opérée par soudure. On
15 préfère toutefois utiliser un assemblage par boulons et écrous, pour faciliter le désassemblage des plaques et de la masse métallique.

La masse métallique 3 a pour fonction de réaliser une liaison électrique entre les plaques 1 et 2. Elle est choisie en
20 une matière qui soit capable de fluer lorsqu'elle est soumise à une température comprise entre 100 et 200°C et une pression comprise entre 1500 et 2500 MPa, par exemple en plomb.

L'électrolyseur représenté à la figure 3 est conçu pour la fabrication de solutions aqueuses de chlorate de sodium par élec-
25 trolyse de solutions aqueuses de chlorure de sodium. Il comprend des cellules élémentaires 8, 8', ..., juxtaposées entre deux cellules élémentaires d'extrémité 9 et 10. Les cellules 8, 8' comprennent une chambre d'électrolyse délimitée par une paroi latérale horizontale 11 de section rectangulaire et deux parois
30 d'extrémité 12 qui sont communes à deux cellules contiguës. Les deux cellules d'extrémité 9 et 10 comprennent également une paroi latérale horizontale 11, une paroi d'extrémité 12 interposée entre elle et la cellule 8 ou 8' contiguë et une paroi d'extrémité 13 reliée à une source de courant continu, non représentée.
35 Deux tubulures 14 et 15, en communication avec la chambre d'électrolyse, sont destinées à être raccordées, l'une à un collecteur

général d'admission d'une solution aqueuse de chlorure de sodium, l'autre à un collecteur général d'évacuation des produits de l'électrolyse.

Dans l'électrolyseur de la figure 3, les parois d'extrémité 12 sont conformes à celles représentées aux figures 1 et 2 et décrites plus haut. Elles comprennent une paire de plaques verticales 1 et 2 reliées par des tirants 6, et une masse de plomb 3 comprimée entre les plaques 1 et 2 sous l'effet des tirants qui sont sous tension mécanique. Une série de tôles 10 verticales 4 sont fixées transversalement à la plaque 1 et une série de tôles verticales 5 sont fixées transversalement à la plaque 2. Les tôles 4 constituent l'anode d'une des cellules et les tôles 5 constituent la cathode de la cellule contiguë. La paroi d'extrémité de la cellule 9 comprend également une série de 15 tôles 5, qui constituent la cathode de cette cellule. La paroi 13 de la cellule d'extrémité 10 porte une série de tôles 4 qui constituent l'anode de cette cellule 10. Dans chacune des cellules 8, 8', 9 et 10, les tôles d'anode 4 alternent avec les tôles de cathode 5.

20 Pendant le fonctionnement de l'électrolyseur représenté à la figure 3, on introduit une solution aqueuse de chlorure de sodium dans les cellules d'électrolyse 8, 8', 9 et 10, par les tubulures 14 et on relie les parois extrémités 13 aux bornes d'une source de courant continu, non représentée. Dans les électrodes bipo- 25 laires 12, la masse de plomb 3 assure la transfert du courant électrique. La solution de chlorure de sodium subit une électrolyse dans les cellules 8, 8', 9 et 10 et on recueille par les tubulures 15, une solution aqueuse de chlorate de sodium et de l'hydrogène généré sur les tôles 5 des cathodes. Si de l'hydro- 30 gène atomique diffuse à travers la plaque 2 et parvient à l'interface de la plaque 2 et de la masse de plomb 3, il y forme une poche d'hydrogène 16, visible à la figure 4. Il en résulte simultanément un accroissement de la pression agissant sur la masse de plomb 3, une augmentation de la résistance électrique de 35 l'assemblage et, par voie de conséquence, une dissipation de chaleur supplémentaire par effet Joule dans la masse de plomb 3

qui s'échauffe. Dès que la température de la masse de plomb devient suffisante pour provoquer son fluage la poche d'hydrogène 16 est refoulée hors de l'interface. Il s'ensuit une diminution de la résistance électrique et un refroidissement de la masse de
5 plomb qui cesse dès lors de fluer.

RE V E N D I C A T I O N S

1 - Electrode bipolaire pour électrolyseur du type série, comprenant deux plaques métalliques (1, 2) disposées parallèlement vis-à-vis l'une de l'autre et reliées l'une à l'autre par
5 un organe de couplage électrique, l'une des plaques portant une anode (4) et l'autre plaque portant une cathode (5), caractérisée en ce que l'organe de couplage électrique comprend une masse solide (3), conductrice de l'électricité, maintenue sous pression entre les deux plaques et susceptible de fluer entre ces plaques
10 lorsque la température qui y est atteinte par effet Joule excède une valeur critique prédéterminée.

2 - Electrode selon la revendication 1, caractérisée en ce que la valeur critique de la température est comprise entre 100 et 150°C et en ce que la pression dans la masse solide est
15 comprise entre 1000 et 3000 MPa à la température critique.

3 - Electrode selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la masse solide (3) est une masse de plomb ou d'un alliage de plomb.

4 - Electrode selon l'une quelconque des revendications 1 à
20 3, caractérisée en ce que la masse solide (3) présente une température de fusion égale à la valeur critique précitée.

5 - Electrode selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les deux plaques (1 et 2) sont solidarisées l'une à l'autre par des tirants (6).

25 6 - Electrode selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'anode (4) et la cathode (5) sont des tôles parallèles fixées perpendiculairement aux plaques (1, 2).

7 - Electrolyseur du type série comprenant une succession de
30 cellules d'électrolyse élémentaires (8, 8', 9, 10) séparées par des électrodes bipolaires (12) qui comprennent chacune deux plaques métalliques verticales (1, 2), disposées vis-à-vis l'une de l'autre et reliées l'une à l'autre par un organe de couplage

électrique, l'une des plaques portant une anode (4) d'une des
cellules élémentaires et l'autre plaque portant une cathode (5)
de la cellule élémentaire voisine, caractérisé en ce que l'organe
de couplage électrique comprend une masse solide (3), conductrice
5 de l'électricité, maintenue sous pression entre les deux plaques
(1, 2) et susceptible de fluer entre ces plaques lorsque la
température qui y est atteinte par effet Joule excède une valeur
critique prédéterminée.

8 - Electrolyseur selon la revendication 7, caractérisé en
10 ce que les deux plaques (1, 2) de l'électrode bipolaire (12)
sont, l'une en un métal ou alliage filmogène et l'autre en un
métal ou alliage d'un métal sélectionné parmi le fer, le nickel
et le cobalt, et en ce que la masse solide (3) est en une matière
inerte vis-à-vis de l'hydrogène.

15 9 - Electrolyseur selon la revendications 7 à 8, caractérisé
en ce qu'il est destiné à l'électrolyse de solutions aqueuses
d'halogénure de métal alcalin.

10 - Electrolyseur selon la revendication 9, caractérisé en
ce qu'il est destiné à la production de solutions aqueuses de
20 chlorate de sodium par électrolyse de solutions aqueuses de
chlorure de sodium.

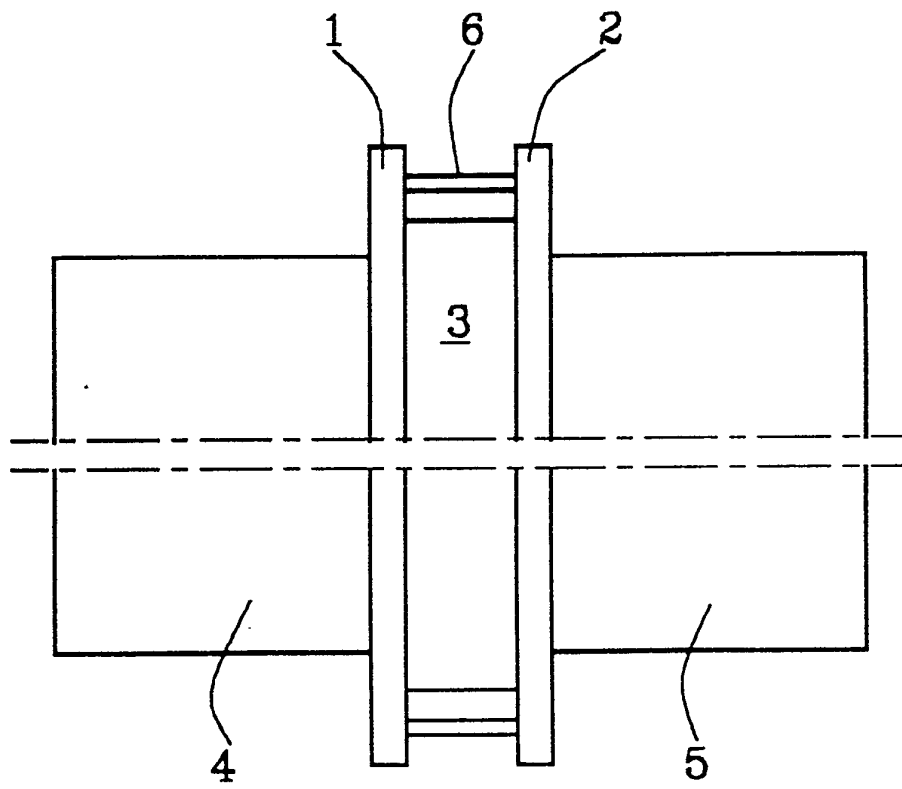


FIG. 1

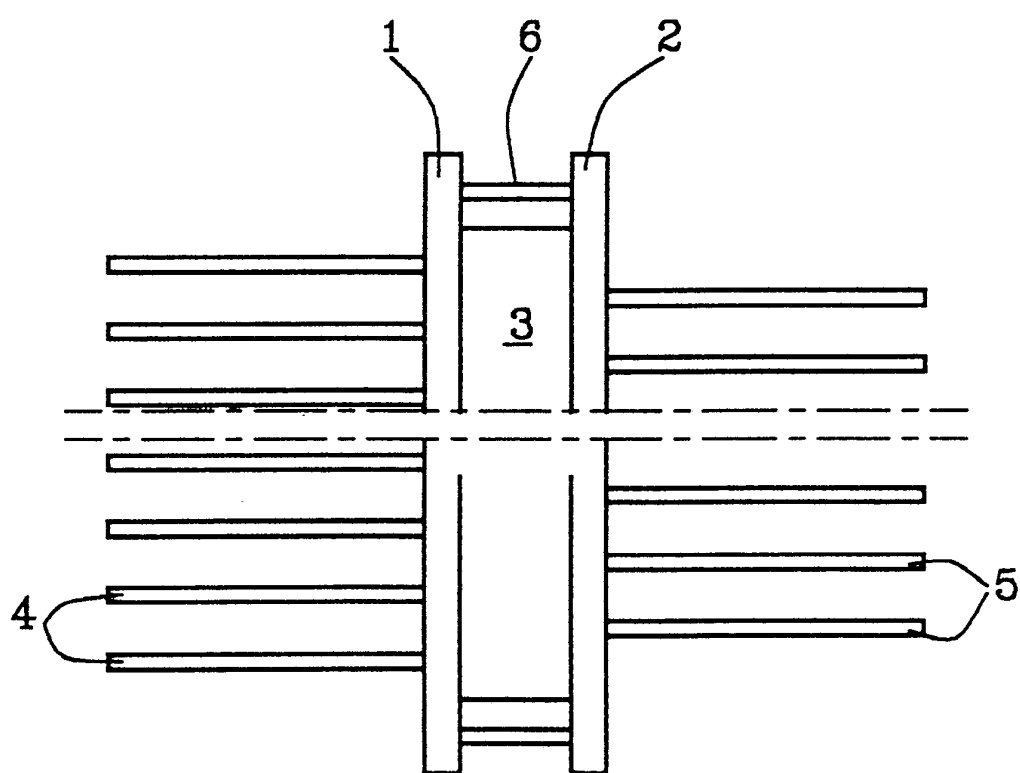


FIG. 2

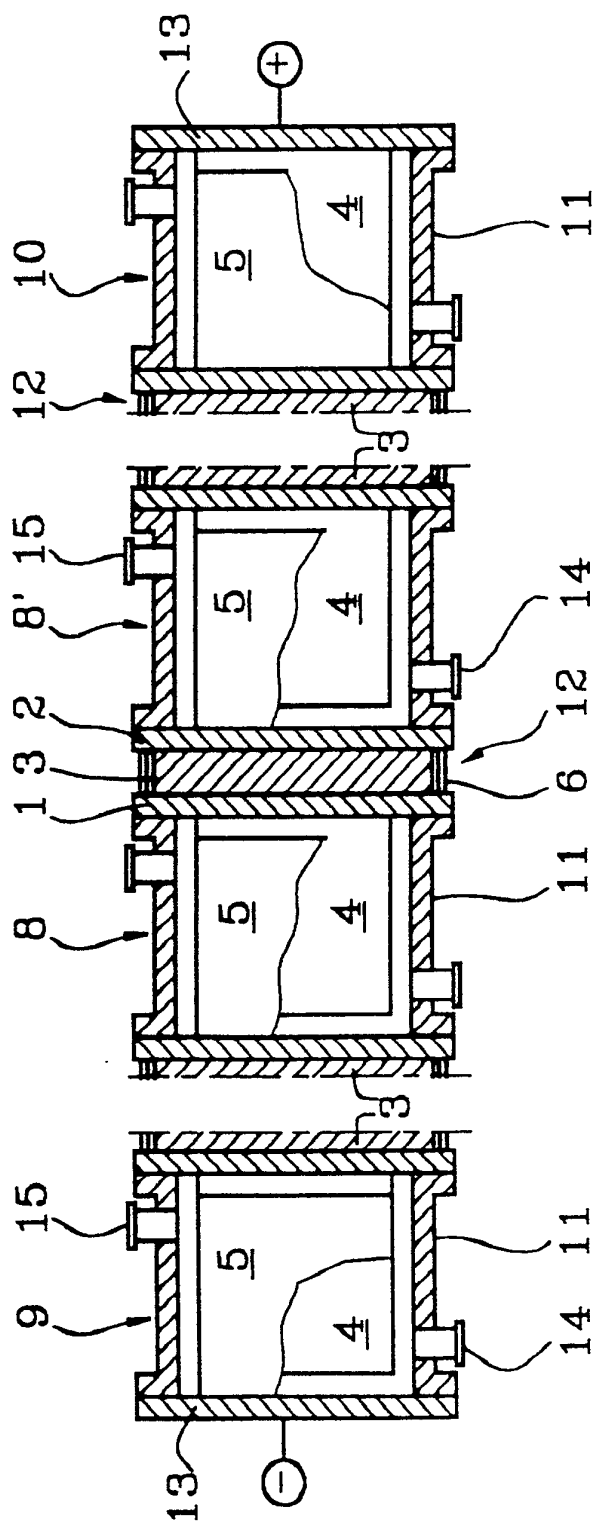


FIG. 3

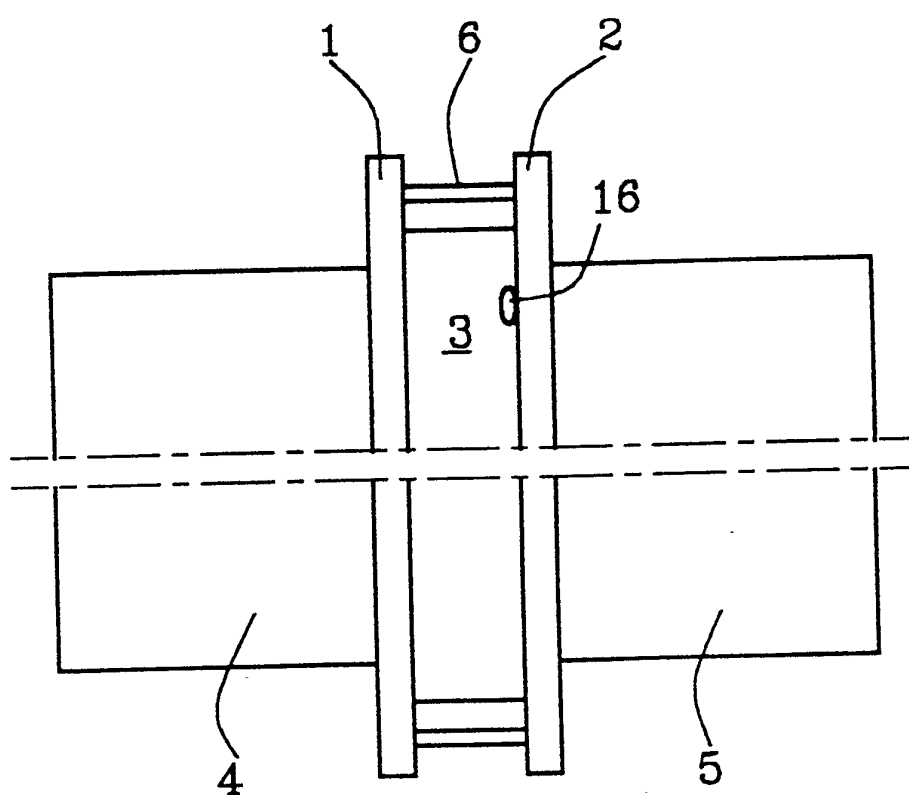


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9100262
BO 2829

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	US-A-3 755 105 (G.MESSNER) * colonne 10, ligne 19 - ligne 42 * * figure 8 * ---	1	C25B9/04 C25B9/00
A	US-A-4 108 752 (G.R.POHTO) * colonne 7, ligne 11 - ligne 25 * ---	1	
A	FR-A-2 434 215 (ELECTRICITE DE FRANCE) * page 2, ligne 17 - ligne 40 * * page 3; tableau 1 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			C25B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
LA HAYE		10 DECEMBRE 1991	
GROSEILLER P.A.			
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9100262
BO 2829

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10/12/91

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-3755105	28-08-73	Aucun	
US-A-4108752	22-08-78	DE-A- 2823556	14-12-78
		FR-A- 2393082	29-12-78
		GB-A- 1571272	09-07-80
		JP-A- 53149174	26-12-78
		NL-A- 7805862	04-12-78
		SE-A- 7806196	01-12-78
FR-A-2434215	21-03-80	Aucun	